



## Byens kredsløb - fortid, nutid og fremtid

Arnbjerg-Nielsen, Karsten

*Publication date:*  
2013

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Arnbjerg-Nielsen, K. (Author). (2013). Byens kredsløb - fortid, nutid og fremtid. Sound/Visual production (digital), DTU Miljø. [http://hydrologidag.dk/images/stories/Hydrologidag2013/PPT/Hydrologidag2013\\_karn.pdf](http://hydrologidag.dk/images/stories/Hydrologidag2013/PPT/Hydrologidag2013_karn.pdf)

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



## By-udvikling



## Hvad er der sket herefter?

Nye byområder



## Hvad er der sket herefter?

Befæstede vejarealer



## Selv på 30 år sker der ændringer

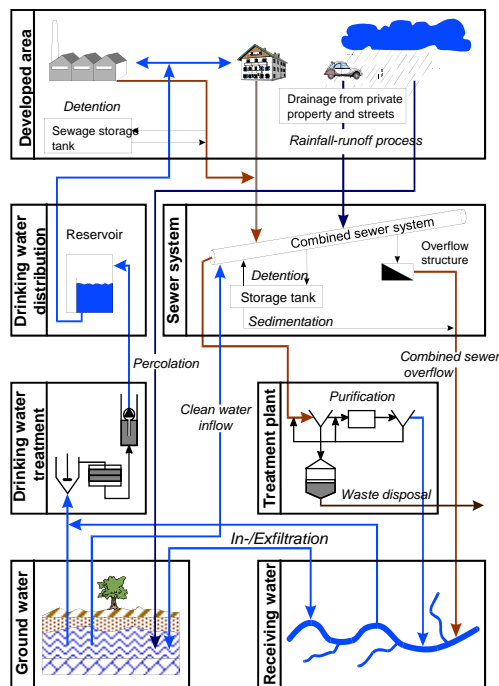


Betydningen af befæstede forhaver, udestuer, dobbeltcarporte mv. svarer næsten til den forventede klimateffekt

## Drømmen om den nye bolig



## Det tekniske system



Adapted from: Krebs, P. (1996): Interdependencies and dynamics within the urban water management. EAWAG News, 41E, November 1996, pp. 14-16.

## Nutid

- Klimatilpasning i byer mht vand

## Dimensioneringskriterier

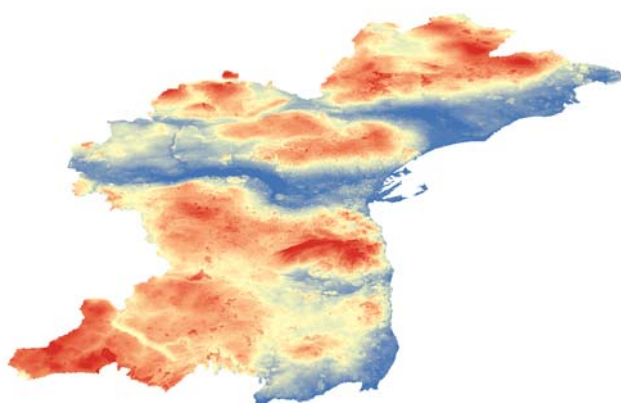
der kommer altid en pige og en hændelse til ...

| Hyppighed          | Kriterium   |
|--------------------|---|
| $n = 10 - 100$     | Udledning af regnvand                               |
| $n = 1 - 10$       | Udledning af overvand                               |
| $T = 1 - 10$       | Kælderoversvømmelser                                |
| $T = 10 - 100$     | Stuvning til terræn                                 |
| $T = 100 - 1000$   | Oversvømmelse af enkelte boliger                    |
| $T = 1000 - 10000$ | Større oversvømmelser:<br>Digebrud, metro, tunneler |

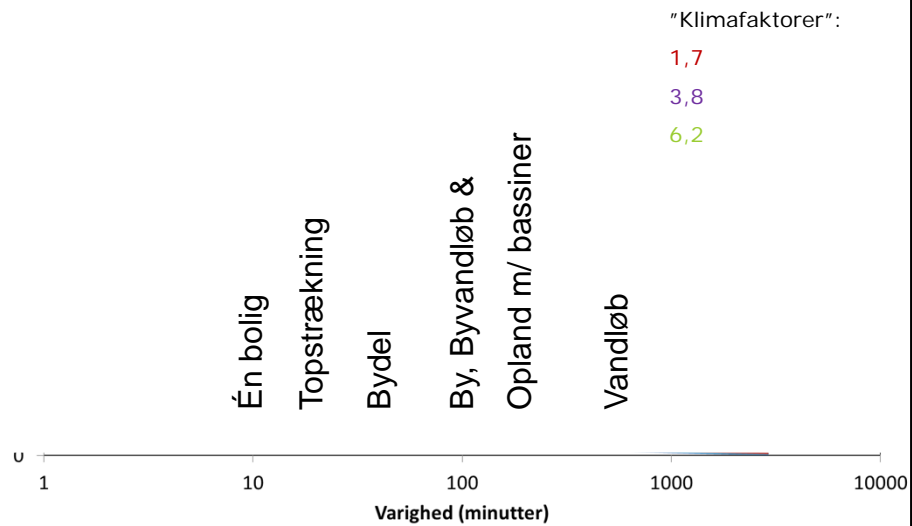
n: Gns. antal gange pr. år

T: Gns. antal år mellem hændelser





## Sammenhæng mellem skader og tid

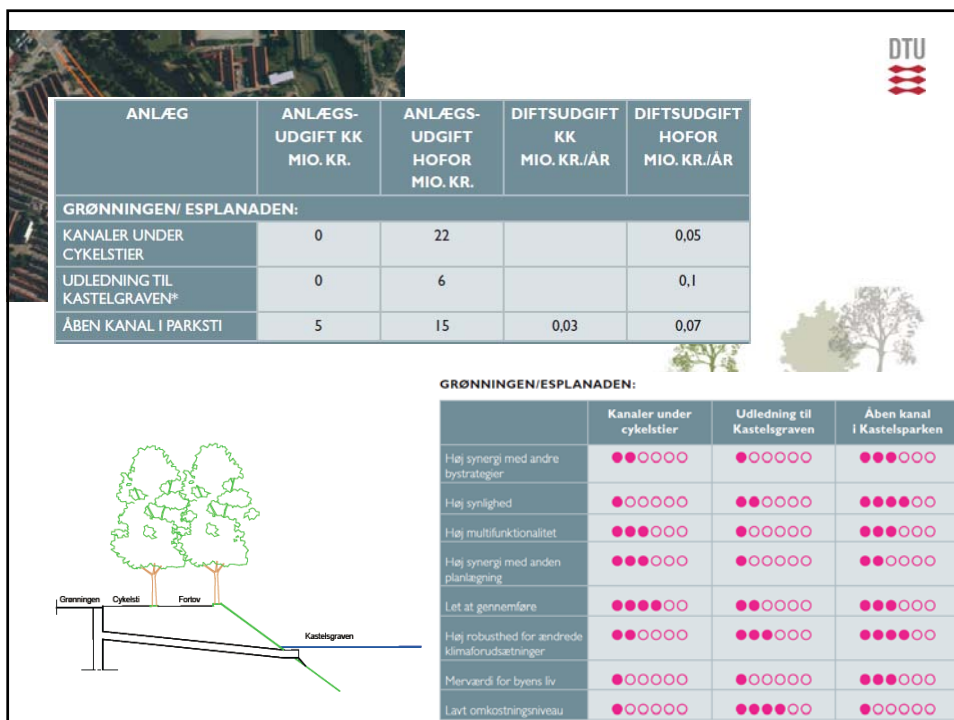
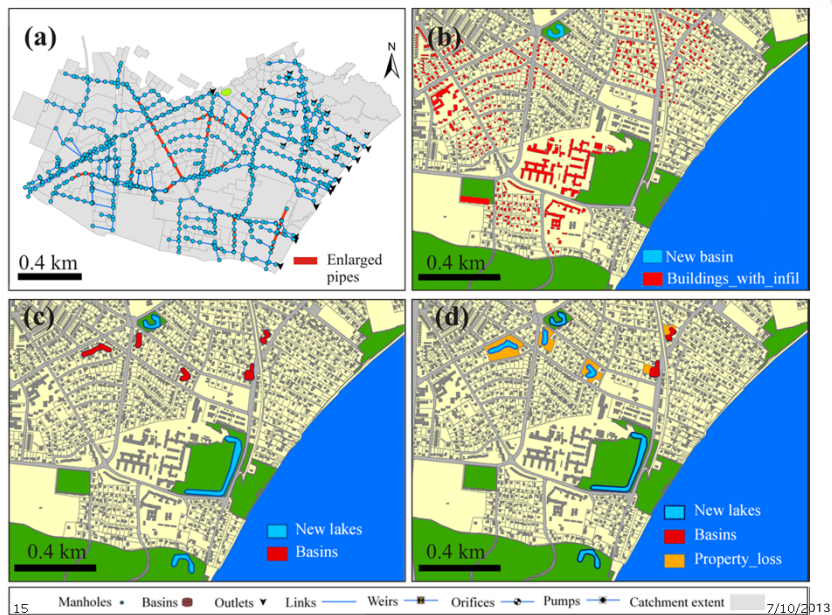



## Tilpasning til klimaændringer version 0



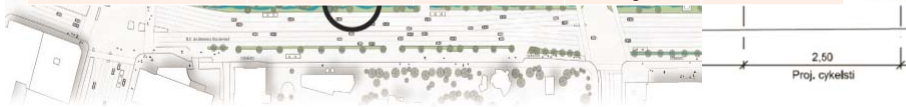


## Klimatilpasning, version 1 beta





| Aktion                               | Fordele<br>(kr)                          | Ulemper<br>(kr) | Andre<br>effekter<br>(kr)   | Netto<br>(kr) |
|--------------------------------------|--|-----------------|---|---------------|
| Ingenting                            | Sparet anlæg                             | Store skader    |   |               |
| Tilbageholdelse af vand              | Ikke prissat her (?)                     |                 |   |               |
| Vand hurtigere væk,<br>kanal         | Ekstra<br>anlægsudgifter,<br>KK og HOFOR | Mindre skader   | Andres<br>udgifter??  |               |
| Vand hurtigere væk,<br>grøn korridor | Ekstra<br>anlægsudgifter                 | Mindre skader   | Andres<br>udgifter??<br>+ Luftkvalitet<br>+ Rekreativt<br>- Trafikgener |               |



2.50  
Proj. cykelsti

**DTU**

## Lokale anlæg





Arnbjerg-Nielsen, karn@env.dtu.dk 27/10/2013

## Fremtid

- 2 oplagte drivere
- Og de andre

## Sewer systems are still young

| Year    | Reason for change  | Method   |
|---------|--|--|
| 1853    | Health   | Sewer (Grey + Storm)                                   |
| 1900    | Amenity  | Sewer (Adding Black + Yellow)                          |
| 1950    | Environment  | WWTP (Organic matter)<br>Separation (Domestic   Storm) |
| 1950    | Asset Protection   | Draining to allow city development                     |
| 1987    | Environment  | WWTP for domestic, storm water, and industry           |
| Present | Climate change<br>(water management)<br>Resource optimization<br>Asset management<br>Man-made pollutants |  |
| ??      | ??   |  |

Miljøministeriet  
Naturstyrelsen

Om os Lokale skoler Nyheder Lovstof Udgivelser Annonceringer Stemap In English Indtast søgeord

NATUROPLEVELSER VANDMILJØ NATURBESKYTTELSE PLANLÆGNING

Klima | Badevand | Vand i hverdagen | Havet | Rottebekæmpelse | Seer og vandløb | Vandplaner | Vådområder

Hjem > ... > Skybrud > Hvad kan jeg selv...

Print Del

**Hvad kan jeg selv gøre?**

Sådan forbereder du dig bedst på skybrud  
Som grundejer er der en række ting, du kan gøre, for at være med til at mindske presset på vores kloaker og dermed risikoen for oversvømmelser:

- Rens tagrenderne, så de kan aflede regnvandet.
- Undgå at lægge fliser og asfalt på hele din grund, da det gør nedsviing af vand sværere.
- Etabler regnvandsbæde eller lignende i din have.
- Etabler en såkaldt fashine, der sørger for, at vandet hurtigt siver ned i jorden.
- Anlæg omfangsdræn (hvides også sokkeldræn eller drænfundament) for at fjerne vand og fugt fra kældenvægge.

**Undgå kontakt med spildevand**  
Spildevand kan gøre dig syg, og du bør som udgangspunkt lade professionelle udføre pindningsarbejdet, hvis du har haft oversvømmelse i din bolig.

**Gode råd om klimatilpasning**

På klimaportalen klimatilpasning.dk kan du finde flere gode råd til, hvordan du forbereder dig på mere regn, mere vind, højere vandstand og mere ekstremt vejr.  
[Besøg www.klimatilpasning.dk](#)

**Rabat på regnvand**

Det skal kunne betale sig at gøre en ekstra indsats for at lede regnvand væk og aflaste kloaksystemet.

Miljøministeren har derfor nedsat et udvalg, Spildevandsudvalget, der skal se på, om man kan ændre reglerne for betaling af afledning af regnvand, så der bliver skabt et større lokalt incitament for afledning af regnvand.

For eksempel kunne der indføres en rabat til grundejere, der selv gør noget, for at aflede vandet.

Læs mere om, hvad regeringen gør for at ruste os til at håndtere de store mængder regnvand

## Fremtiden (3)

- Glem ikke vandressourcer
  - Afsaltningsanlæg
  - Lukkede kredsløb
  - Dårligere vandmiljø
- Glem ikke resourceudnyttelse
  - N og P
  - CH<sub>4</sub>
  - H<sub>2</sub>O
- Glem ikke at regn vasker byen ren
  - Regnvand er mere toxisk end spildevand
  - Fortynding stadig vejen frem?